第 19 卷 第 3 期　　昆 虫 学 报　　Vol. 19, No. 3
1976 年 8 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　August, 1976

利用赤眼蜂防治玉米螟试验总结

黑龙江省合江地区农业科学研究所

玉米螟是我区危害玉米、谷子、高粱等作物的主要害虫，近几年来普遍发生严重，玉米被害株达 80—100%，百株幼虫 150—200 头，多的达 400—700 头；谷子生育好的地块被害株达 20—60%，一般造成减产 10—20% 左右。螟害是我区生产上迫切需要解决的问题。过去施用六六六等化学农药颗粒剂，不仅费工，而且还伤害天敌。为了探索安全、省工、效果好的治螟新途径，1973 年从外省引进赤眼蜂进行小面积试验，1974 年开始利用当地赤眼蜂进行大面积示范试验。我们坚持到农村基点深入生产，与群众结合大搞科学试验活动。按照自力更生的精神，因地制宜，土法上马，创造条件，采取边试验、边总结、边推广的办法，只用两年多的时间，从小面积试验到大面积防治，1975 年全合江地区用赤眼蜂治螟面积由 1974 年三万多亩增至二十万亩左右，防治效果平均 65—85% 左右，这些成果的取得，是毛泽东思想的胜利，是群众智慧的结晶。

一、田间放蜂治螟效果

试验用的蜂种采自佳木斯、桦南县玉米螟和甘蓝夜盗虫卵内。经中国科学院北京动物所和湖南省农科院植保所等单位鉴定为松毛虫赤眼蜂 (*Trichogramma dendrolimi* Matsumura) 和澳洲赤眼蜂(*T. australicum* Girault)。室内用柞蚕卵繁殖 6—7 代，6 月份利用自然室温 18—25℃ 进行大量繁殖。寄主卵粒和蜂卡利用冰窖、冰筒冷藏。放蜂方法，每亩每次放蜂 1 万至 2 万头，共放三次，放蜂点距 10×10 米，用玉米叶卷筒作放蜂器。放蜂后和收获前分别调查卵寄生率和幼虫减退率等放蜂效果。

我区在玉米等作物上玉米螟发生危害是一个世代，但其产卵时间长达一个多月，经大

表 1　玉米地放蜂治螟效果（松毛虫赤眼蜂）

试验地点	试验时间(年)	放蜂次数	蜂量(万头/亩)	放蜂面积(亩)	调查卵数		寄生(%)		幼虫减少(%)		备注
					卵块	卵粒	卵块	卵粒	幅度	平均	
桦南县金沙公社	1974	3	3	3,000	305	10,520	97.1	88.4	74—89	81.2	查34个地块
		对照			352	13,661	72.4	40.8			
	1975	3	3	22,725	501	18,761	85.8	73.1	30—84	65.0	放蜂偏晚
		对照			521	21,893	61.9	37.7			
桦南县三十一团	1974	3	4	750	153	4,540	98.2	89.8	55—86	72.7	五六连放蜂偏晚
		对照			36	883	38.4	12.9			
	1975	3	4	30,200	163	4,530	92.4	82.5	72—87	78.2	
		对照			172	4,238	27.4	17.7			
汤原县向阳公社福民大队	1975	3	3	150						89.2	增产19.4%
汤原县吉祥公社保祥大队	1975	3	3	300						89.5	
汤原东风良种场二队	1975	3	3	52.5						73.2	

面积试验,放蜂三次效果较好。幼虫减退率一般可达到70—80%以上,基本上可以达到控制螟害(表1)。

1975年在谷子上进行放蜂治螟,试验效果明显。放蜂后谷子被害蛀茎倒伏的植株少,放蜂三次的防治效果达85%以上,高粱上放蜂治螟效果可达90.8%(表2)。

表2 谷子、高粱地放蜂治螟效果调查表

作物	试验地点	放蜂面积(亩)	放蜂次数和蜂量(头/亩)	放蜂日期(日/年月)	被害株(%)	百株幼虫	防治效果(%)	
							被害减少	幼虫减少
谷子	金沙工农科研室	15	3次3万	15,21,25/75.6	6.3	13	86.0	91.1
	金沙工农学校	22.5	3次3万	15,20,25/75.6	6.7	15	85.1	89.7
	金沙红旗二队	15	2次2万	15,22/75.6	15.3	46	66.1	68.4
	金沙红旗二队		对照		36.4	130		
	金沙工农五队		对照		53.7	161		
高粱	金沙工农二队	60	2次2万	4,14/75.7	15.0	8	37.5	50.0
	金沙工农二队		对照		24.0	16		
	前金沙	15	3次3万	17,21,24/74.7	9.0	9	90.8	89.8
	前金沙		对照		98.0	97		

通过两年实践,认为防治玉米地的螟虫约在玉米螟越冬幼虫化蛹50%左右,羽化10—20%不超过30%时放蜂为宜,玉米抽雄穗前田间开始查到卵块时应进行第一次放蜂。蜂卡则应在越冬幼虫化蛹10—20%时进行调整积温和变温锻炼,约10天左右出蜂。放蜂宜早勿晚,适时早放蜂,才能充分发挥寄生和子代蜂的作用,达到控制螟虫。

二、人工繁殖赤眼蜂的技术

(一)寄主卵的冷藏

冷藏设备是人工繁殖赤眼蜂必须解决的一个问题。根据我区的气候特点,冬季利用自然低温进行冷藏,夏天以冰窖、冰筒代替电冰箱,具体作法是:

1. 选好雌茧,冷藏备用。柞蚕卵是繁殖赤眼蜂的优良寄主,繁蜂时只需要雌茧,而一般雌茧比例约占50—60%。据金沙公社经验,经过选茧后雌茧率达80—90%,可以降低成本20—30%。选择雌茧的特征是茧大、尾巴圆、茧蒂长得偏;雄茧是茧小、尾巴尖、茧蒂大多在中间。在选茧过程中还可以把死茧选除。我区气温低,选好后的雌茧,可用一般窖和山洞保存,5—6月份大量繁蜂时取出,放在自然室温下发育出蛾取卵繁蜂。

2. 雌蛾去头,常温或低温保卵。柞蚕出蛾后约24小时(气温低时2—3天)用手或剪子去头去翅,轻放勿挤压,用筐盖或木板等分层存放。6月份气温高,在室温20—25℃下,50%以上的蛾子可以保存7天以上。经初步试验,去头低温可延长保存时间。去头的蛾子放在阴凉低温的窖内(或地下室)6—12℃条件下可存放20天。因此,可根据需用时间和条件,放在室内常温下或阴凉低温处保卵,使取卵繁蜂衔接起来,减少卵的损失。

3. 冰窖内干冷藏卵粒。柞蚕剖腹卵用井水洗后阴干,用布袋或牛皮纸袋装上,每包约半斤左右,放在室外冰窖内干冷藏。经试验存放10—20天后接种,寄生和羽化均达80—90%以上。去头存放的蛾子死后为了防止卵变质,要及时剖腹取卵接种,如暂时不接种可以放在冰窖内冷藏。修建冰窖的方法比较简单,即在室外选择地势高的地方挖窖坑,利用

冬天的自然冰块、在窖内埋设直径 40 厘米、长 1.5 米左右的洋铁筒(或瓦筒)，冰块之间再浇水使之全部结冰，然后在冰上面铺一层锯末，窖盖上压一层土，再堆一些柴草并搭防雨防晒的棚。冰筒要盖严。6—7 月份筒内保持 0—5℃，可代替电冰箱冷藏寄主卵粒和蜂卡。据 1975 年汤原县保祥大队、桦南县金沙公社及三十一团等地均用冰窖进行冷藏，效果良好。

（二）繁蜂工具和方法

1. 利用挤卵机取卵，利用蜂箱和大房间快速接种。在大量繁蜂时把绞肉机排出孔的直径改为 0.6—1 厘米改装成挤卵机。整个蛾子放入，排出孔常被阻塞，如果把蛾子的头、胸、翅去掉，只放蛾肚边挤边加少量水，一人手摇挤卵机每小时可挤蛾子 2 千至 4 千头。挤卵机如安上小型电动机，可实现机械化挤卵。

金沙公社放蜂面积二万二千多亩，蜂种用蜂箱繁殖，大量繁蜂时则在一间约 16 平方米的房间内进行，在向光一面挂卵卡快速接种。当母蜂刚上卵粒蜂卵比约 1:1—2 时，将卵卡取下放在大房间后方的板上或箱内，让母蜂在黑暗条件下产卵寄生。这样节约时间，繁蜂速度快，日产量最多时可一次放蜂 4,500—7,500 亩。卵粒质量好的蜂卡，其寄生和羽化均可达 80—90% 以上。经试验结果(表 3)，晚间和在黑暗条件下接种，对其子代蜂的繁殖力无不良影响。

表 3　松毛虫赤眼蜂黑暗接种效果　(1974 年 4—6 月)

接种方法和时间		蜂卡质量				子代蜂			
		调查粒数	寄生(%)	羽化(%)	复寄生	蜂群	性比 ♀:♂	寿命(天)	产子量(头/1♀)
大蜂箱(玻璃面)	白天接种	500	88.3	88	47	壮	13:1	3—6	寄生率高
	晚间接种	500	90.0	88	58	壮	12:1	3—6	寄生率高
框式小蜂箱	向光接种	100	66.0	96	66	壮	11:1	2—6	155
	黑暗 I 接种	376	81.9	71	49	壮	13:1	3—5	165
	黑暗 II 接种	252	76.1	87	60	壮	12:1	3—6	167

2. 控制复寄生：繁蜂时注意控制复寄生，才能培养壮蜂，一粒柞蚕卵内能寄生赤眼蜂 3—265 头，寄生头数过多时营养差，蜂体小而弱，甚至不能羽化，成蜂的寿命短，雄蜂多，而且母蜂产子蜂少。两年实践说明每粒柞蚕卵内复寄生 50—60 头较好，不宜超过 100 头，我们用柞蚕卵繁殖当地蜂种并对其特性进行了初步观察，供繁蜂时参考(表 4—7)。

(1) 母蜂产子量：用柞蚕新鲜剖腹卵繁殖当地蜂种，每个指形管放入卵粒 10 粒，每管分别接入刚羽化交配后的母蜂一头，喂饲蜜水后逐日观察(表 4)。

松毛虫赤眼蜂的壮蜂羽化整齐，寿命长，产子多，5—7 代的壮蜂，每头母蜂能产子蜂 103—265 头，平均 150 头左右，寿命平均 5 天左右。中等蜂每头产子蜂平均 77 头，寿命 2—3 天。弱蜂体小寿命短，用柞蚕卵繁殖时羽化困难，飞翔力弱，产子少，每头母蜂平均产子 27 头，寿命 1—1.5 天。

澳洲赤眼蜂在 8—15℃ 时，寿命长达 41 天，平均 24—29 天，母蜂活到 17 天后还能产卵寄生。因此在繁蜂过程中，接种比例和时间应视温度和蜂群的强弱，不同的蜂种灵活掌握。

(2) 接种比例和时间：松毛虫赤眼蜂的壮蜂因产子多，接种时蜂量不宜过多，接种时

表 4 雌蜂产子蜂头数* (1974 年)

蜂种	世代	母蜂**	接种日期(月/日)	接种头数	每头寄生卵粒数		每头产子蜂头数		母蜂寿命(天)		产卵期室温(℃)
					幅度	平均	幅度	平均	幅度	平均	
松毛虫赤眼蜂	2	壮	9/5	6	4—9	6.0	147—355	210	4—11	7.3	18—20
	5	壮	5/17	7	3—5	4.9		167	3—6	5.0	18—19
	7	壮	6/27	6	3—7	4.3	103—265	155	2—6	4.8	20
	6	中上	6/10	8	2—3	2.4	93—220	84	2—4	3.0	16—19
	6	中	6/22	5	2—4	2.6	55—111	70	2—3	2.8	17—18
	6	弱	6/19	40	0—3	0.7		29	1—3	1.5	18—19
	6	弱	6/24	3	1—2	0.7		24	1—2	1.3	19—20
澳洲赤眼蜂	2	壮	9/4	5	1—6	3.8	30—215	152	3—16	9.7	18—20
	2	壮	10/1	25		3.2	低温产子少	43	4—32	24.0	8—15
	2	壮	10/9	25			低温产子少		5—41	29.0	8—15
	2	中	9/1	10	1—6	3.3	44—135	99	6—12	6.7	18—20
	6	中下	6/9	8	1—4	1.6	29—108	44			16—19

* 均用新鲜柞蚕剖腹卵接种,室内相对湿度 70—80% 左右。
** 母蜂体长:壮蜂 0.8—1.2 毫米左右,中等 0.6—0.8 毫米左右,弱蜂 0.4 毫米左右。

表 5 松毛虫赤眼蜂接种比例、时间与复寄生等的关系 (1974 年)

母蜂	接种比例(蜂:卵)	接种时间(天)	平均复寄生(头)	蜂卡寄生(%)	羽化(%)	子蜂群	备注
壮	1:1	1	78	100	84	中上	1. 均在 5—6 月份自然室温 18—20℃下接种,相对湿度 70—80% 左右
		1.5	156	100	84	弱	2. 用新鲜柞蚕剖腹卵接种,每处理壮蜂 50 粒卵,中等和弱蜂 100 粒卵,按蜂卵比例接种。接种后把蜂全部扫掉
		2	140	100	65.5	弱	3. 复寄生大的弱蜂羽化时间晚 5—6 天,出蜂不整齐
		5	158	100	100	弱	4. 蜂种:松毛虫赤眼蜂 5 代
	2:1	1	172	100	88	弱	
		1.5	154	100	88	弱	
	5:1	6 小时	53	64	42	壮	
		1	155	100	62	弱	
		1.5	171	96.4	55	弱	
	10:1	4 小时	54	70	70	壮	
		1	205	100	35	弱	
		1.5	209	95	37.5	弱	
中等	1:1	2	99	100	100	中	
	2:1	2	105	98	96	中	
弱蜂	2:1	2	20	28.3	50	壮	

间不能过长,蜂卵比例 1:1—2 接种 1 天;种蜂不壮时可按 1:1—2接种 1—1.5 天不超过 2 天 (表 5)。 澳洲赤眼蜂以 1—2:1 接种 1—1.5 天左右为宜(表6)。如果在试管或蜂箱内封闭式接种,蜂卵比例壮蜂以 1:4—5 为宜。

(3) 复寄生与性比: 据初步观察,一粒寄主卵内复寄生过大,羽化的蜂群体小,飞翔力弱,产子蜂少,羽化不整齐,而且其中雄蜂多,雌蜂少,直接影响田间放蜂效果(如表 7)。复寄生 50—60 头,雌雄性比一般在 10—12:1 左右,70—100 头在 5—6:1,150 头以上的

表 6　澳洲赤眼蜂接种比例、时间与复寄生等的关系　(1974 年)

接种时间*	4小时			6小时			1天			1.5天		
蜂卵比例	寄生(%)	羽化(%)	复寄生	寄生(%)	羽化(%)	复寄生	寄生(%)	羽化(%)	复寄生	寄生(%)	羽化(%)	复寄生
1:1							20	100	25	55	83	90
2:1							75	77.7	68	95	87.5	77
5:1				25	94	28	100	100	147	95	100	124
10:2	80	100	89				100	100	164	100	100	174

* 六代中等母蜂 6 月 9 日接种，温度 18—20℃，每处理接种柞蚕剖腹卵 50—100 粒。接种后，把蜂全部扫掉，复寄生大的弱蜂羽化晚，不整齐。

表 7　复寄生与性比

蜂种	复寄生(头)	性比(♀:♂)
松毛虫赤眼蜂 5—7 代	50 以下	18—20:1
	50—60 左右	10—12:1
	70—100左右	5—6:1
	130—150左右	2—4:1
	150 以上	1—2:1

雌雄性比接近 1:1。因此复寄生过大，虽然增加蜂量，但是并不能增加田间的有效蜂量。

三、蜂种的采集和保存

两年来多次到田间收集各种害虫卵上的蜂种，先后在粘虫、玉米螟、甘蓝夜盗蛾、杨毒蛾、柳毒蛾、地老虎、灯蛾、枯叶蛾、螟蛾科之一种等九种害虫卵上采集到了当地的赤眼蜂蜂种，为我区开展生物防治提供了蜂种资源。为了扩大防治对象和寻找保存蜂种的寄主卵，我们利用灯光、糖蜜诱杀器、田时采卵等办法，收集了当地几十种害虫卵进行测定，室内人工接种有三十多种害虫的卵赤眼蜂均能寄生。

7—8 月份采到蜂种后，用柞蚕卵和其他各种害虫卵繁殖蜂种 1—3 代后保存过冬。10 月份以后蜂种保存的方法是将蜂卡放在 0—5℃ 的室内或室外地面(注意防鼠、防虫)在自然低温下过冬，到 3—4 月份再扩大繁殖蜂种。经过两年初步试验，蜂卡在自然低温下保存 3—6 个月均获得成功。

赤眼蜂的成虫可在低温下暂时保存。澳洲赤眼蜂在 8—15℃ 下最长寿命 41 天，平均 24—29 天。刚羽化的两种赤眼蜂壮蜂冬季放在 0—5℃ 的室内保存 30 天后还是活的，取回放到 20—25℃ 条件下接种还能寄生。在繁殖蜂种时要注意复壮，以防止蜂种的退化。经初步试验采取复壮措施后保存 3 年以上的松毛虫赤眼蜂第 22 代，其母蜂产子仍然可达平均 150 头，寿命 3—5 天，防止了蜂种的退化。

柞蚕卵是繁殖赤眼蜂较好的寄主卵，但是病弱蛾子和 7—8 月份高温结茧所产的卵营养不丰富，卵壳薄，易干瘪，而且不容易接种，不宜作繁殖蜂种使用。柞蚕茧以秋茧和越冬后的秋茧为好。在利用灯蛾、夜蛾、枯叶蛾等害虫卵接种保存蜂种时，要注意根据卵粒大小控制复寄生，卵粒小复寄生 1—2 头即可，如果复寄生过大蜂种就弱，母蜂减少，往往由

于寄主卵变质和复寄生过大,会产生严重退化现象,造成蜂种断绝。

三、结 语

通过两年大面积放蜂治螟试验,我们认为利用赤眼蜂治螟是一项省工有效的防治办法。利用赤眼蜂治螟,培养壮蜂和适时早放蜂是提高防治效果的关键。试验结果证明,只要注意培养壮蜂和掌握放蜂时机,治螟效果一般均在 70—80% 以上。大量繁殖赤眼蜂可以实现半机械化生产。

关于利用赤眼蜂扩大防治谷螟、高粱螟虫等害虫和因地制宜的冷藏方法,机械化生产等经验,尚待进一步研究总结。

A SUMMARY OF EXPERIMENTS ON CORN BORER CONTROL BY UTILIZATION OF TRICHOGRAMMATID WASPS

Institute of Agricultural Science of He-jiang District, Heilungkiang Province

Experiments on large scale in corn borer control by using trichogrammatid wasps have proved that this method is effective and can save much human labour. The essential point to ensure effective control is to produce active and healthy wasps and to liberate them in the appropriate time. Our experience shows that the rates of borer control generally excel 70% or 80%. Mass rearing of the parasitic wasps can be effected through semi-mechanization.